

文章编号: 0529-6579 (1999) 02-0129-02

软土地基加固的优化设计与控制^{*}

周萃英

(中山大学地球科学系, 广东 广州 510275)

关键词: 软土地基; 加固; 优化设计与控制

中图分类号: TU 447 文献标识码: A

珠江三角洲广为分布的高含水量软土的地基处理问题是工程实践中迫切需要解决的难题. 其关键问题有三: ① 地基处理措施的选择基本处于经验直觉阶段; ② 地基处理方案的设计缺乏科学依据; ③ 工后沉降的预测急需给出可行的方法. 在现场施工中也有人进行过对比探索, 西安公路交通大学进行过离心模型实验^[1]. 实际上, 这些问题的核心归结于土体结构的复杂性. 这一点, 已为越来越多的学者所认识^[2]. 因为, 任何地基处理措施的关键都是改善土体的微观结构. 因而, 可从结构性研究入手进行突破. 本文主要针对以上问题提出地基处理的优化设计和控制方法.

1 软土地基加固的优化设计

思路: 在给定的某种地基处理措施之下, 分析处理过程中结构状态的时空变化规律, 给出结构性控制的依据. 例如袋装砂井排水固结, 核心问题有三: ① 砂井的长度和间距如何设计? ② 处理后的效果如何检测? ③ 工后沉降何时完成?

1.1 优化设计与结构性控制

设计: 在给定一种设计方案后, 在砂井的不同空间位置点上, 按不同的时间段采样分析. 如图 1 所示, 在离井芯 0 , $1/3 L$, $2/3 L$ 和 L (L 是预设的砂井影响宽度范围) 的不同深度 0 , $1/3 H$, $2/3 H$, H (H 是预设的砂井影响深度) 上, 分别于不同的时段采样分析. 借助扫描电镜和图象处理技术, 获得不同位置在不同时段的结构模型, 利用不同位置的结构模型确定砂井的影响宽度和长度范围, 由此不断调整砂井的设计, 并确定单组砂井的影响边界, 最终确定袋装砂井方案的最优设计.

1.2 效果检测与方案选择

利用不同演化时段的结构模型分析, 与土体的最终演化状态(由压缩实验获得)进行比较, 由此可确定砂井排水过程中结构演化所处的阶段和固结度的大小. 固结度越大, 强度提高越大, 效果越好. 则砂井效果检测可以完成. 其它方案的设计可依此法进行.

* 基金项目: 国家自然科学基金资助项目(59809008); 广东省自然科学基金资助项目(980274)

收稿日期: 1999-02-03 作者简介: 周萃英, 女, 1963 年生, 副教授.

对比不同组合的地基处理措施，则可选择同一作用时间内固结度最大的那种方案作为最优方案。

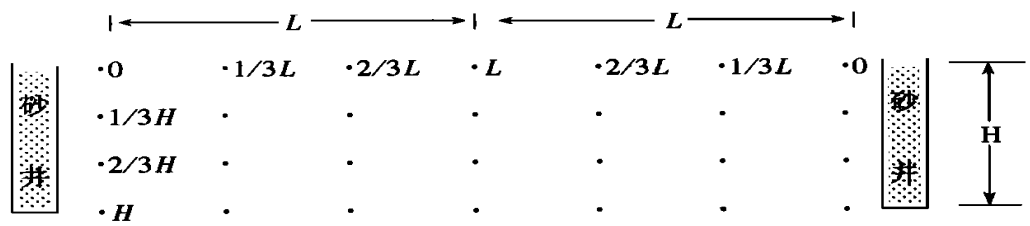


图 1 袋装砂井排水固结中采样位置示意图（• 采样位置）

Fig. 1 The sampling location in the drainage consolidation process of sand well design

1.3 结构性控制临界域值的确定

建立土体结构参量统一达式 $E=f(E_1, E_2, E_3, E_4, t)$ ，其中 E 为土的结构性控制参数， E_i ($i=1, 2, 3, 4$) 表示不同结构要素的控制变量。给定的时间 t 不同，则结构模型不同。首先结合室内实验找出结构演化的终点结构模型，通过对比，可知在沉降完成和土体强度提高到足以承受上部荷载时结构性控制变量的取值域，此即为结构控制的临界域值。

1.4 工后沉降预测

建立基于微观结构作用机制的固结计算模型，预测工后沉降量和完成时间。

参考文献:

[1] 谢永利. 应用离心模型试验研究软基变形性状 [J]. 岩土工程学报, 1995, 17 (4): 45~ 50.
[2] 沈珠江. 土体结构性的数学模型——21 世纪土力学的核心问题 [J]. 岩土工程学报, 1996, 18 (1): 5~ 9.

The Optimum Design and Control of the Improvement of Soft Foundation

ZHOU Cui-ying*

Abstract: The main problems in the improvement of soft foundations are to give the scientific basis to the design and to find a practicable way to predict the settlement after finishing the project. From the author's viewpoint, all problems focus on one point; the complicate microstructure. No matter what measures you take, the aim is to improve the microstructure of soft clay. In the paper, the author points out some new thinking about the control of soil improvement by microstructure, and gives the optimum design and the test way of the effect of sand well. Finally, the author presents a new way to predict the ground settlement after finishing the project.

Keywords: soft foundation; soil improvement; optimum design and control

* Department of Earth Sciences, Zhongshan University, Guangzhou 510275, China
(C)1994-2019 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net